

## 12. Übungsblatt zur Vorlesung Finanzmathematik mit Excel und VBA

**Aufgabe 1:** Lösen Sie folgende Optimierungsprobleme mit Hilfe des Excel-Solvers:

a)  $f(x) = \frac{1}{1+x^2} \rightarrow \max, \quad x \in [-5, 10]$ .

b)  $f(x) = \frac{1}{1+x^2} \rightarrow \min, \quad x \in [-5, 10]$ .

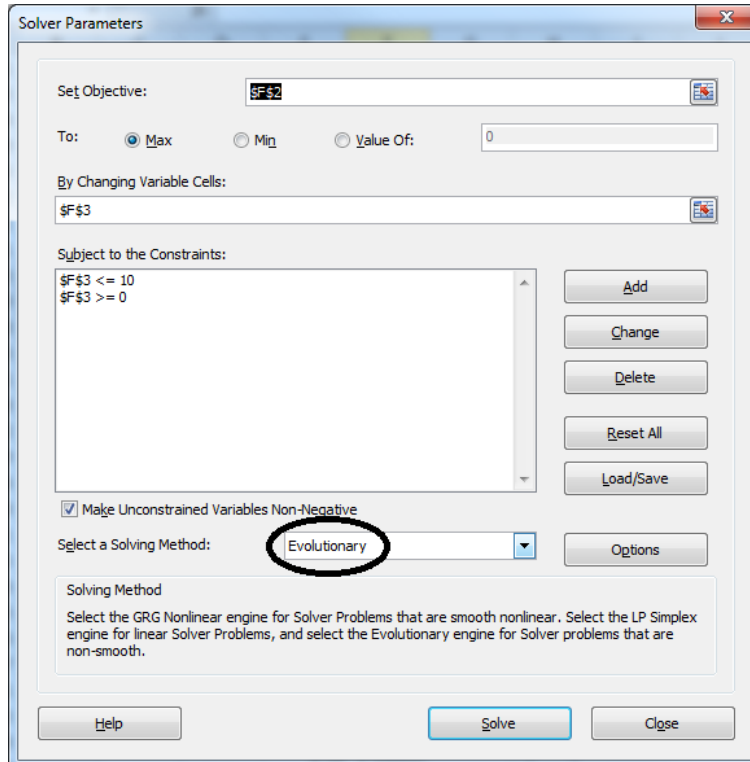
c)  $f(x) = \frac{1}{1+x^2} \rightarrow \max, \quad x \in [3, 10]$ .

d)  $f(x, y) = \frac{1}{1+x^2+y^2} \rightarrow \max, \quad x + y = 1$ .

e)  $f(x, y) = \frac{1}{1+x^2+y^2} \rightarrow \min, \quad x + y = 1$ .

f)  $f(x) = e^{2x} - 2e^{x+1} + e^2 \stackrel{!}{=} 0, \quad x \in \mathbb{R}$ .

**Aufgabe 2:** In dem Solver Parameters Fenster des Excel-Solvers kann man als “Solving Method” den Algorithmus “Evolutionary” auswählen:



Dieser Algorithmus soll dann gewählt werden, wenn die zu optimierende Funktion unstetig ist, also Sprünge hat. Wir wollen etwas testen, wie gut das funktioniert. Dazu definieren wir

eine stückweise konstante Funktion, sagen wir

$$f : [0, 10] \rightarrow \mathbb{R} ,$$

etwa folgendermassen: Zu gegebenem Vektor  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$  der Länge  $n$  definieren wir ein  $f$  mit  $n$  Stufen durch ( $1 \leq i \leq n$ )

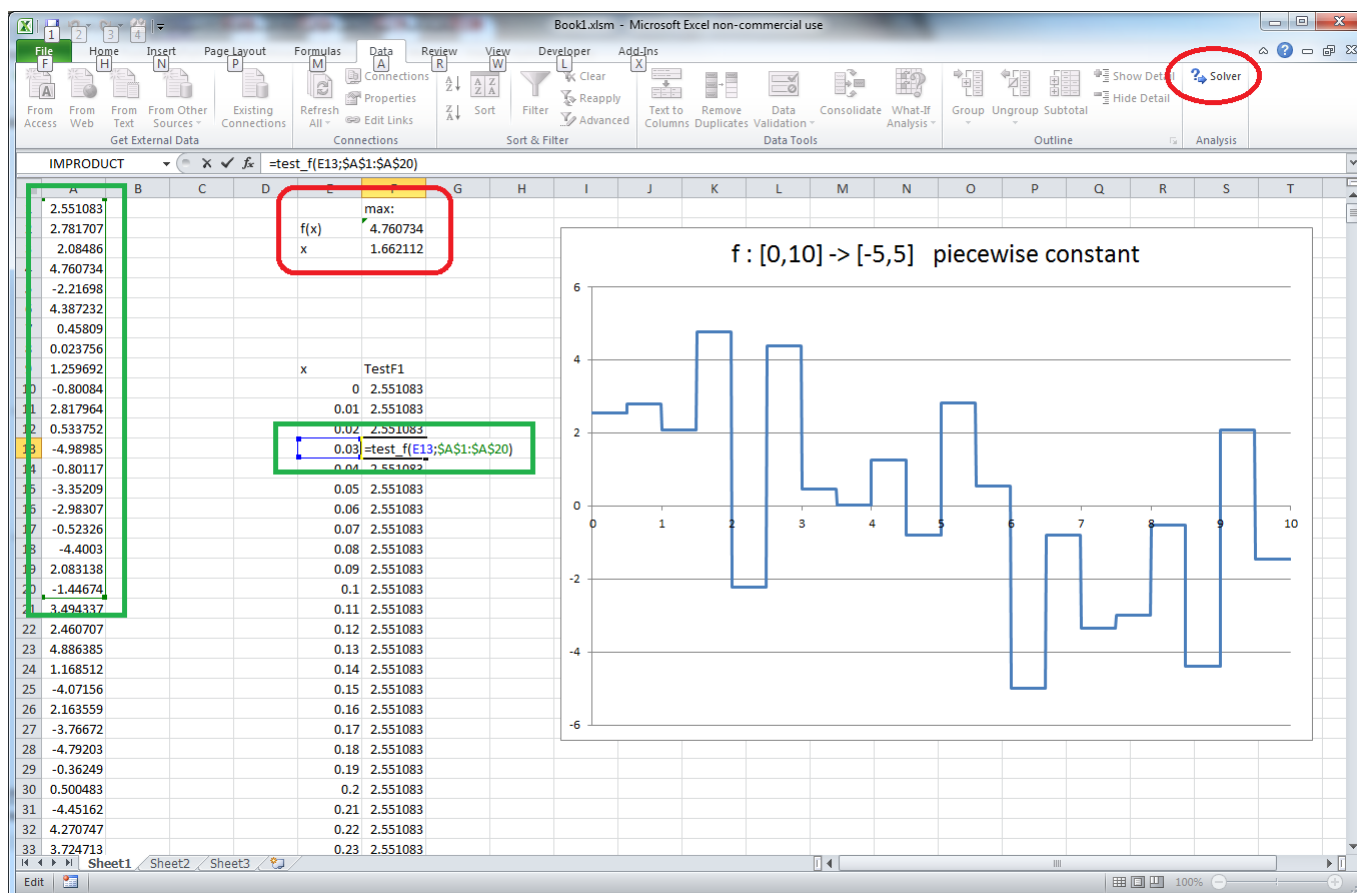
$$f(x) := y_i \quad \text{falls } x \in \left( 10 \times \frac{i-1}{n}, 10 \times \frac{i}{n} \right]$$

und  $f(0) := y_1 = f(10/n)$ .

- Schreiben Sie in den Zellbereich A1:A100 Ihres Excel-Sheets 100 Zufallszahlen  $y_1, y_2, \dots, y_{100}$ , die, sagen wir, alle im Intervall  $[-5, 5]$  liegen. Wir bekommen dann eine Funktion  $f : [0, 10] \rightarrow [-5, 5]$ .
- Codieren Sie dann in VBA eine Funktion

```
Function test_f(x As Double, rg As Range) As Double
'hier Ihr Code
End Function
```

die Sie dann in folgender Art und Weise auf Ihrem Sheet benutzen können (die grünen Rechtecke); plotten Sie Ihre Funktion:



- c) Benutzen Sie schliesslich den Excel-Solver mit dem “Evolutionary” Optimierungs-Algorithmus, um dann das Maximum von  $f$  (oder `test_f`) zu bestimmen. In der obigen Abbildung ist das also der Wert in Zelle F2.